

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-160337
(43)Date of publication of application : 21.06.1996

(51)Int.CI. G02B 26/10
B41J 2/44

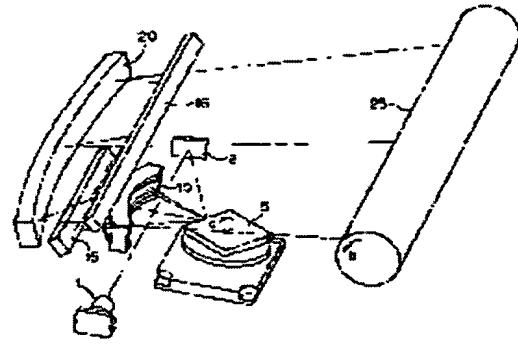
(21)Application number : 06-305843 (71)Applicant : MINOLTA CO LTD
(22)Date of filing : 09.12.1994 (72)Inventor : NAKAMURA HIROSHI
ONO OSAMU

(54) LASER BEAM SCANNING OPTICAL DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To correct plane tilt error on a deflector with a simple constitution without increasing the number of parts by specifying the radius of the curvature of a reflection optical device reflecting a laser beam from a laser light source in a direction different from an entering direction.

CONSTITUTION: A laser beam is converged to a parallel light by light source unit 1 constituted of a laser diode and a collimator lens, is reflected by an extended cylindrical mirror 2, so that the shape of the beam is changed to be a nearly straight line state in which the longitudinal direction of the shape is in parallel with a main scanning direction, and a rotating polygon mirror 5 deflects the beam at a constant angular velocity in the main scanning direction. A toric lens 10 corrects the plane tilt error of each deflecting surface of the mirror 5 by combination with the mirror 2. The radius of the curvature of the mirror 2 is finite only in a sub-scanning direction, the radius of the curvature (focal distance) is changed, so that it is large on the laser beam entering side and it is small on an emitting side in terms of the main scanning direction, and a condensing surface is nearly in parallel with the deflecting surface of the mirror 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(1) 日本公開特許 (JP)

(2) 公開特許公報 (A)

(3) 特許出願公開番号

特開平8-160337

(4) 公開日 平成8年(1996)6月21日

(5) Int.C1*
G 0 2 B 28/10
B 4 1 J 2/34種別記号 内燃機関番号
103

P 1

0 4 1 J 3/ 60

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 索求項の数 1 0 1 (全 4 頁)

(1) 出願番号 特願平8-305843

(2) 出願日 平成8年(1996)12月9日

(7) 出願人 ノルタ株式会社
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪國際ビル(72) 発明者 中村 弘
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪國際ビル ノルタ株式会社内(72) 連絡者 小野 理
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪國際ビル ノルタ株式会社内

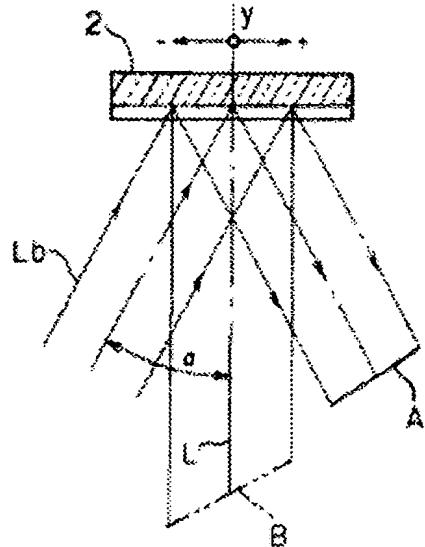
(74) 代理人 井端士 篠下 純一

(64) 【発明の名前】 レーザビーム遮光光学装置

(67) 【要約】

【目的】 レーザビーム遮光光学装置において、偏向器の偏向位置を修正するための光学系をもつ、部品点数の増加や構成の複雑化をすることなく、反射光を遮断すること。

【構成】 光路ユニットからポリゴンミラーへ到る光路中に拡張シリンドリカルミラーを配置したレーザビーム遮光光学装置、拡張シリンドリカルミラーとはその曲率半径が屈折光方向に対してのみ有限であり、曲率半径は屈折光方向に階級してレーザビームの入射側で大きく、出射側で小さくなるように変化している。このミラーユニットによって反射されたビームはポリゴンミラー側と略平行なラインA上に収束する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ光源と、該レーザ光源から放射されたレーザビームを入射方向と逆異なる方向に反射する反射光学素子と、該反射光学素子で反射されたレーザビームを反射方向に反射装置で偏向装置する偏向器と、を備え、

前記反射光学素子は、前記反射方向にに対して直交する反射方向にのみ曲率半径が有限であり、その曲率半径は反射方向に開いてレーザビームの入射側で大きく、出射側で小さくなるように変化していること、

を特徴とするレーザビーム走査光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、レーザビーム走査光学装置、特に、レーザ光源から放射されたレーザビームを偏向器で反射方向に偏向し反射面上を走査するレーザビーム走査光学装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、レーザプリンタ、ファクシミリ、複写機、ディスプレイ等に画像読み取り用、画像書き込み用あるいは画像投影用として組み込まれるレーザビーム走査光学装置が種々提供されている。画像書き込み用の装置としては、一般的には、画像情報に基づいて実調制された光源部、この光源部から放射されたレーザビームを反射方向に反射装置で偏向装置するポリゴンミラー、ポリゴンミラーで偏向されたレーザビームの反射装置を構成する光学素子を備えている。特開昭49-49921号公報には、光源部とポリゴンミラーとの間にシリンドリカルレンズを挿入し、光源部から放射されたレーザビームをシリンドリカルレンズで反射方向に反射して直交する反射方向に発光してポリゴンミラー面上に入射させることが記載されている。レーザビームをポリゴンミラー面上で発光させることによって、ポリゴンミラー面と被反射面とが並行関係となり、ポリゴンミラー面の偏側面によるパンディング(画像に輪郭線が現れること)を防止することができる。

【0003】 また、図4に示すように、光源部とシリンドリカルレンズ31との間に平面ミラー30を挿入してレーザビーム31の光路を折り曲げることにより、光源部からポリゴンミラーまでを小さくめた構成もよく知られている。なお、図4において直線Aは、シリンドリカルレンズ31による焦点ラインを示している。

【0004】 ところで、前記シリンドリカルレンズ31を樹脂で製作することが考えられる。樹脂化すれば、一つの精密な金型を用意するだけで、レンズの量産が可能であり、コストを安くすることができる。しかし、樹脂製レンズは環境温度、湿度の変化によって屈折率が変化し、焦点距離が変化する。その結果、デフォーカスが発生し、被反射面上のビーム径の増大、偏側面誤差の低下等の問題が発生する。

【0005】 一方、屈折率の変化の影響を排除するには集光素子をレンズに代えてミラーとして構成することが考えられるが、その場合以下の問題点が発生する。まず、単純に前記平面ミラー30の位置に、開口にあすようにシリンドリカルミラー30を配置した場合、反射ラインAがポリゴンミラー面に対して傾きを有することとなり、被反射面上にビームが良好に集光しなくなる。この点を回避するには、図6に示すようにハーフミラー33をシリンドリカルミラー30の出射側に配置する構成が考案される。あるいは、第7図に示すように、シリンドリカルミラー32への入射ビームと出射ビームとが反射方向に角度を持つように光源からポリゴンミラーへ到る光路を立体的に構成することが考えられる。しかし、図6の構成ではハーフミラー33が別途必要になり、図7の構成では光路の占めるスペースが大きくなると共に光学素子の配置が複雑になる問題点が生じる。

【0006】

【発明の目的、構成、作用】 そこで、本発明の目的は、偏向器の偏側面誤差を補正するための反射光学素子を、使用部品点数を増加させることなく、かつ、簡単な構成で配置したレーザビーム走査光学装置を提供することである。

【0007】 以上の目的を達成するため、本発明に係るレーザビーム走査光学装置は、偏向器の偏側面誤差を補正するため反射光学素子の曲率半径を反射方向に開いてレーザビームの入射側で大きく、出射側で小さくなるように変化させた。

【0008】 前記反射光学素子において、その集光点(焦点距離)は曲率半径に比例して遠くなる。即ち、曲率半径が大きい部分で反射されたレーザビームは近くで集光し、小さい部分で反射されたレーザビームは近くで集光する。従って、前記反射光学素子で反射されたレーザビームは、その焦点ラインが偏向器の偏側面に対して略平行に設定され、被反射面上にビームが良好に集光することになる。

【0009】

【実施例】 以下、本発明に係るレーザビーム走査光学装置の実施例について添付図面に従って説明する。図1において、レーザビーム走査光学装置は、光源ユニット1と、拡張シリンドリカルミラー2と、ポリゴンミラー3と、トーリックレンズ10と、平面ミラー15、16と、18ミラー20とで構成されている。

【0010】 光源ユニット1は図示しないレーザダイオードとコリメータレンズとからなり、レーザダイオードは図示しない駆動回路に入力された画像情報に基づいて実調(オン、オフ)制御され、オン時にレーザビームを放射する。このレーザビームはコリメータレンズで略平行光に収束された後、拡張シリンドリカルミラー2で反射され、そのビーム形状を長手方向が反射方向と平行

が略直線状に変更され、ポリゴンミラー α に到達する。
【0011】ポリゴンミラー α はその外周面に四つの偏反射面を有し、反射方向に一定速度で回転駆動される。レーザービームはポリゴンミラー α の回転に駆動されてミラー α 回転軸と垂直な \perp 平面内、即ち、主走査方向に等角速度に偏向され、トーリックレンズ β に導かれる。

【0012】トーリックレンズ β は主走査方向と副走査方向に異なるパワーを有し、副走査方向に近いレーザービームを走査表面 \perp 上に集光させることで、ポリゴンミラー α の偏反射面と複数面とを共役開閉に保ち、前記拡張シリンドリカルミラー γ との組み合わせにより、ポリゴンミラー α の各偏反射面の偏角を補正する。

【0013】トーリックレンズ β を通過したレーザービームは平面ミラー γ 、 \perp 上で反射され、さらに \perp ミラー γ 上で反射された後感光体ドラム δ を上に走査される。 \perp ミラー γ は前記ポリゴンミラー α で主走査方向に等角速度で偏角されたレーザービームを走査表面上（感光体ドラム δ 上）での主走査速度を等速に押す。即ち、偏曲収差を補正する。感光体ドラム δ 上は反射 \perp 方向に一定速度で回転駆動され、ポリゴンミラー α によるレーザービームの主走査とドラム δ 上の回転（副走査）に等しいドラム δ 上に画像が形成される。

【0014】ところで、本実施例において、拡張シリンドリカルミラー γ は樹脂材を射出成形したもので（図2、図3参照）、副走査方向にのみ曲率半径が有限であり、この曲率半径に対応する焦点距離を有している。そして、その曲率半径（焦点距離）は主走査方向にに関してレーザービーム γ の入射側、即ち図2においてミラー γ の中心線より左方向で大きく、出射側、即ち右方向で小さくなるように変化させている。

【0015】拡張シリンドリカルミラー γ の副走査方向の焦点距離 $f(y)$ は、次の式から導かれる。

$$f(\alpha, y) = 10 - y \sin \alpha$$

α ：ミラー γ と入射光軸との角度

y ：ミラー γ 主走査方向座標

f_0 ： $y = 0$ 位置での焦点距離

【0016】例えば、 $\alpha = 30^\circ$ 、 $f_0 = 30\text{mm}$ の設定では、

$$f(y) = 30 - y \sin 30^\circ$$

$= 30 - y$ 、 mm

である。従って、 $y = 5$ のとき、 $f(5) = 27.5\text{mm}$ で、その曲率半径は 50mm となる。また、 $y = -5$ のとき、 $f(-5) = 32.5\text{mm}$ で、その曲率半径は 50mm となる。

【0017】図6において、ライン目はミラー γ の曲率半径を示し、その曲率半径はレーザービーム γ の入射側で大きく、出射側で小さくなるように変化している。ミラー γ によるレーザービーム γ の集光点（焦点距離）は曲率半径に比例して遠くなり、集光ライン Δ がポリゴンミラー α の偏反射面に平行に設定されることとなる。従

って、感光体ドラム δ 上にビーム γ が良好に集光することになる。勿論、シリンドリカルミラー γ は樹脂製であり、非球面を自由にかう安価に実現できる。しかも、樹脂を透過程系（レンズ）ではなく反射系（ミラー）として使用しているため、環境温度、速度の変化に因るする屈折率の変化の影響が排除され、デフォーカスを生じることがない。また、反射系として使用する場合であるため、本実施例によれば、図6、図7に示したように光路にハーフミラー γ を挿入したり、光路からポリゴンミラー α に到る光路を立体的に構成する必要がなくなる。

【0018】なお、本説明に係るレーザービーム走査光学装置は前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更可能である。特に、光路を構成するためには使用される光学素子の種類や配置関係は任意である。また、本説明はプリントの画像書き込み用としてだけでなく、非対称な（光軸に関して回転対称でない）光学系であれば、画像の読み取り用やディスプレー装置の画像投影用として広く適用することができる。

【0019】

【説明の助長】以上の説明で明らかのように、本説明によれば、偏角器の偏角を補正するための屈折光学素子を副走査方向にのみ曲率半径を有限とし、かつ、その曲率半径を主走査方向に関してレーザービームの入射側で大きく、出射側で小さく変化させたため、この光学素子で反射されたレーザービームは偏角器と略平行に集光し、走査表面上でのビーム γ の集光性が良好である。しかも、集光性を向上させるために、ハーフミラー γ を設置したり、光路を複雑化する必要はなく、簡単な構成の光学系とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本説明の一実施例であるレーザービーム走査光学装置の断面図。

【図2】図1に示されている拡張シリンドリカルミラー γ の集光状態を説明する光路図。走査方向断面図を示す。

【図3】前記拡張シリンドリカルミラー γ の集光状態を説明する光路図。副走査方向断面図を示す。

【図4】従来のレーザービーム走査光学装置において、シリンドリカルレンズの集光状態を説明する光路図。

【図5】従来のレーザービーム走査光学装置において、シリンドリカルミラー γ を用いた場合の集光状態を示す説明図。

【図6】前記シリンドリカルミラー γ にハーフミラー γ を併用した場合の集光状態を示す説明図。

【図7】前記シリンドリカルミラー γ を用いて立体的に構成した光路を示す説明図。

【符号の説明】

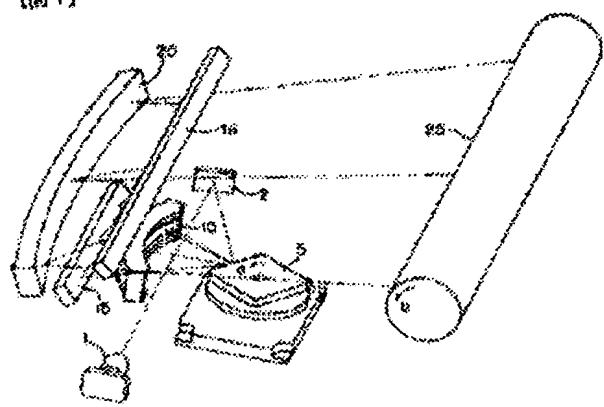
1…光源ユニット

2…拡張シリンドリカルミラー

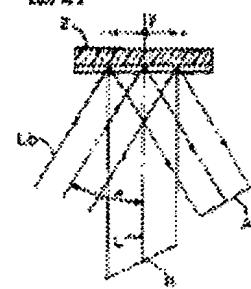
3…ポリゴンミラー

25…感光体ドラム（走査表面）

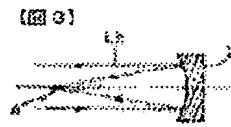
〔図1〕



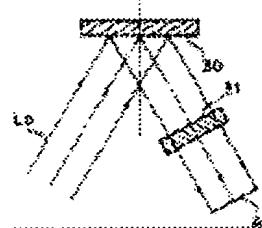
〔図2〕



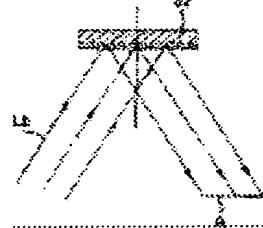
〔図3〕



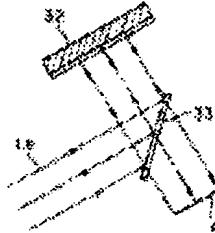
〔図4〕



〔図5〕



〔図6〕



〔図7〕

